

## Von mathematisch fundierter Bildverarbeitung zu neuronalen Netzwerken

*Prof. Dr. Joachim Weickert, Universität des Saarlandes*

Der Low-Level-Bereich der Bildverarbeitung hat in den vergangenen Jahrzehnten stark von mathematisch fundierten Modellen wie Diffusionsfilter, Variationsmethoden und Wavelets profitiert. Diese Techniken sind transparent und haben wohlverstandene Stabilitätseigenschaften. Ansätze basierend auf Deep Learning überzeugen hingegen durch ihre Performanz, aber ihre Fundierung und ihre Stabilität sind bislang wenig verstanden. Ziel des Vortrags ist es, Grundlagen für einen Brückenschlag zwischen beiden Welten vorzustellen.

Hierzu betrachten wir ein einfaches prototypische Problem der Signalentrauschung mit Diffusionsfiltern, Waveletshrinkage und einem Variationsansatz. Dieser Verfahren lassen sich in ein neuronales Netzwerk mit spezieller ResNet-Blöcken umschreiben. Unsere Betrachtungen führen auf ein allgemeines Dictionary, das es erlaubt, Diffusivitäten, Shrinkage-Funktionen und Regularisierer in Aktivierungsfunktionen zu übersetzen.

Davon können beide Welten profitieren: Einerseits lassen sich klassische Verfahren mit Methoden des Deep Learnings in ihrer Leistungsfähigkeit verbessern. Andererseits kann der Deep-Learning-Bereich durch neue Familien von nichtmonotonen Aktivierungsfunktionen und Konstruktionsprinzipien für stabile Netzwerkarchitekturen profitieren.